ÜBER

TRAUMATISCHE GANGRÄN

DURCH

ZERREISSUNG DER INNEREN ARTERIENHÄUTE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM VON

Dr. P. von BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

ULRICH HERZOG

APPROB. ARZT AUS TÜBINGEN.

TÜBINGEN 1899

VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.

ÜBER

TRAUMATISCHE GANGRÄN

DURCH

ZERREISSUNG DER INNEREN ARTERIENHÄUTE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM VON

DR. P. VON BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

ULRICH HERZOG

APPROB. ARZT AUS TÜBINGEN.

TÜBINGEN 1899

VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552310_0041

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. von Bruns, für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Ueberlassung des Materials und für seine gütige Unterstützung während der Ausführung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ulrich Herzog.

Sonderabzug aus **Beiträge zur klinischen Chirurgie.** XXIII. Band. III. Heft.

Seit jeher waren die Verletzungen der Arterien für die Chirurgie von besonderem Interesse, wie die überaus reichliche Litteratur hierüber beweist. Nur eine besondere Art der Verletzung, die isolierte Zerreissung der inneren Arterienhäute infolge von Kontusion des Arterienrohres findet noch immer in den gebräuchlichen Lehrbüchern oft keine oder nur geringe Beachtung, und selbst in den chirurgischen Handbüchern wird sie nur in kurzen Worten erwähnt.

Vor einiger Zeit ist in der v. Bruns'schen Klinik ein solcher Fall von Kontusion der Kniekehlengegend ohne Hautverletzung mit nachfolgender Gangrän des Unterschenkels zur Beobachtung gekommen, in welcher als Ursache der letzteren eine Ruptur der beiden inneren Häute der Art. poplitea vorlag.

Die Krankengeschichte dieses Falles, welche mir von Herrn

Professor Dr. v. Bruns gütigst zur Bearbeitung überlassen worden ist, ist folgende:

F. Binder, 32 Jahre alt, Maurer von Imnau, war am 19. März 1895 im Walde dabei, als ein 4 m langes, etwa 1½ Zentner schweres Stück einer gefällten Buche von Pferden geschleift werden sollte. Der Stamm befand sich auf einer Anhöhe. B. sollte nun mit einem Hebel das Herabrollen desselben im Momente, da die Pferde anzogen, verhüten; er konnte jedoch den Stamm nicht zurückhalten, dieser kam ins Rollen und traf ihn unmittelbar darauf an die Innenseite des linken Oberschenkels und Knies, während er mit der Aussenseite gegen einen im Boden steckenden Baumstumpf angedrückt wurde. Er kam dabei zu Fall, konnte sich aber selbst erheben und noch gehen. Er setzte sich auf einen Wagen und wurde nach Hause gefahren. Hier schwoll das Bein rasch an, der Arzt hielt die Sache für eine leichte Kontusion, verordnete am andern Tage kalte Umschläge und legte das Glied in eine Drahtschiene. Als er nach 3 Tagen wieder kam, fand er, der Fuss sei kalt und verordnete warme Umschläge. Als er gestern wieder kam, habe er konstatiert, dass der Fuss immer noch kalt und gefühllos sei, und dem Patienten geraten, sich sofort in die chirurgische Klinik zu begeben.

Status praesens (25. V. 95): Kräftiger, wohlgenährter Mann. Leichtes Fieber. Das linke Bein ist von der Mitte des Oberschenkels bis hinab zum Fuss stark grün und gelb verfärbt und geschwollen. Die äussere Haut ist abgesehen von der Verfärbung vollständig unverändert, zeigt keinerlei Abschürfungen oder Wunden. Auch ist keine Fraktur vorhanden. Der Fuss und der Unterschenkel bis herauf zur Mitte sind kalt anzufühlen, blassrot gefärbt und gefühllos. Zehen und Fuss können nicht bewegt werden. In der Mitte des Unterschenkels scheint sich eine Demarkation zu bilden. In der Kniekehle keine Pulsation, dagegen auf der gesunden Seite ebenso wie an beiden Oberschenkeln. Suspension und Flanellbindeneinwicklung.

30. V. Die Gangrän ist noch weiter gegangen und demarkiert sich. Temp. Abends 40°. — 31. V. Amputation des Oberschenkels nach Gritti in Aethernarkose. Vorderer und hinterer Lappen werden sehr gross genommen wegen der beabsichtigten Heilung per secundam. Die Weichteile sind stark sugilliert, in den untersten Partien erscheinen sie stellenweise auch leicht eitrig infiltriert. Nach der Absägung wird die Patella auf der Sägefläche des Femur durch eine Drahtsutur befestigt. Um den Nerv. ischiad. herum findet sich eine fingerlange nekrotische Höhle in der der Nerv freiliegt, und die drainiert wird nach hoher Abtragung des Ischiadicus. 2 Drains aus den Wundwinkeln. Geringe Blutung nach Unterbindung der grossen Gefässe, von denen die Arterie noch durch das Ende eines Thrombus verstopft ist. Einzelne Situationsnähte. Tamponade der Wunde mit Jodoformgaze. Trockener Verband.

Am amputierten Beine findet sich gerade an der Linea interarticularis die Intima und Media der Arteria poplitea cirkulär zerrissen und aufgerollt; die einzige Fortsetzung der Kontinuität wird von der Adventitia gebildet. Oberhalb dieser Stelle der erwähnte Thrombus.

Die Heilung der Amputationswunde geht nahezu per primam ohne weitere Komplikation vor sich, und Patient wird mit kleiner gut granulierender Wunde nach 4 Wochen entlassen.

Dieser Fall hat mich veranlasst, sämtliche bisher bekannten derartigen Fälle von Ruptur der inneren Arterienhäute mit nachfolgender Thrombose, soweit sie mir zugänglich waren, aus der gesamten Litteratur zusammenzustellen. Dabei habe ich mich aber nicht nur auf die Fälle beschränkt, welche eine Gangrän zur Folge hatten, sondern auch diejenigen, welche in Heilung übergegangen sind, zur Vergleichung beigezogen.

Eine Zerreissung der inneren Häute einer Arterie kann zweierlei Folgen haben: entweder geben die geschwächten Wände unter dem Andrang des Blutstromes nach und führen die Bildung eines Aneurysmas herbei, oder die zerrissenen Häute rollen sich zusammen, und es kommt zur Bildung eines Thrombus. Die Bildung eines Aneurysmas ist sehr viel häufiger beobachtet worden, als die Bildung eines Thrombus, deshalb ist bisher in der Litteratur auch ein grösseres Gewicht hierauf gelegt worden. Und doch ist die Bildung eines Thrombus von besonderer Wichtigkeit, weil durch ihn schwere Folgen herbeigeführt werden können, ohne dass man an sein Vorhandensein denkt. Denn ein Thrombus giebt keine so deutlich äusserlich sichtbaren Symptome, wie ein Aneurysma.

Manche Gangrän durch quetschende Gewalt wird auf Rechnung einer fehlerhaften Behandlung von seiten des Arztes, eines zu fest angelegten Verbandes u. dgl. gesetzt, und erst nachträglich ergiebt sich bei der genauen Untersuchung, dass die vollständige Aufhebung der Cirkulation in dem peripheren Teile des Gliedes durch Zerreissung der inneren Arterienhäute mit Bildung eines Thrombus bedingt war. Es ist deshalb wohl berechtigt, besonders auf diese Art der Verletzung hinzuweisen, damit sie bei der Stellung der Prognose berücksichtigt werde. Denn bei einer einfachen Kontusion oder Fraktur wird meist eine gute Prognose gestellt werden, ohne dass überhaupt daran gedacht wird, dass eine Zerreissung der inneren Gefässhäute möglicherweise vorliegen könnte. Es wird ein Verband angelegt, und nach Abnahme desselben zeigen sich die meistens sehr traurigen Folgen. Es wird dann auch dem Arzte, der sich frei von Schuld

weiss, nicht leicht, sich in den Augen der Laien vollständig zu rechtfertigen. Es soll deshalb bei solchen Verletzungen, wie sie nachher als Ursachen aufgezählt werden, stets auf die Möglichkeit einer Arterienkontusion geachtet werden.

Es mögen nur einige Worte über die normale Beschaffenheit der Arterienwandung vorausgeschickt werden. Die Wandung der Arterien besteht aus drei Häuten: der Tunica intima, media, adventitia. Bei den mitteldicken Arterien, die hier ja allein in Betracht kommen, besteht die Intima aus langgestreckten spindelförmigen Epithelzellen und einer strukturlosen elastischen Innenhaut; dazwischen findet man Netze feiner elastischer Fasern, sowie eine abgeplattete Zellen einschliessende streifige Bindesubstanz, welche beide der Länge nach verlaufen. Die Media enthält mehrere übereinanderliegende Schichten glatter Ringmuskelfasern und weitmaschige Netze feiner elastischer Fasern. In der Adventitia finden sich starke elastische Fasern, in besonders reichlicher Menge an der Grenze der Tunica media und bilden daselbst eine eigene Lage, die als elastische Haut der Adventitia bezeichnet wird. Ferner sind in der Adventitia enthalten glatte Muskelfasern, die zu längs verlaufenden einzelnen Bündeln geordnet sind. Die Adventitia geht ohne scharfe Grenze in die bindegewebige Gefässscheide über.

Bei dieser Beschaffenheit der drei Gefässhäute ist es leicht zu verstehen, wie es bei einer Zerrung oder Quetschung einer Arterie nur zum Einreissen der Tunica intima allein oder in Gemeinschaft mit der Media und nicht der ganzen Arterie kommt. Die Intima ist die schwächste und widerstandsloseste unter den Gefässhäuten, deshalb reisst sie zuerst ein. Bei stärkeren Gewalten zerreisst auch die Tunica media und nur bei noch heftigerer Gewalteinwirkung auch noch die Adventitia, also das ganze Gefäss.

Manche Autoren, wie P. Berger[1]), behaupten, dass man bei Individuen, deren Arterien ihre Elasticität bewahrt haben, selten eine Zerreissung der Intima und Media finden könne. Nach ihrer Ansicht muss also in den meisten Fällen eine pathologische Prädisposition vorhanden sein. Doch finden sich in den am Schlusse angeführten Fällen eine ganze Anzahl von Zerreissungen der inneren Häute vollständig gesunder Arterien. Nicht zum wenigsten ist der in der v. Bruns'schen Klinik zur Beobachtung gelangte Fall ein guter Beweis dafür, dass auch gesunde Arterien betroffen werden können. Natürlich wird aber eine Arterie, welche ihre normale

1) Bulletin de la société anatomique de Paris 1877. p. 461.

Elasticität nicht mehr besitzt, eher einreissen als eine vollständig gesunde. Die einzige Erkrankung, welche eine Sklerose der Intima bewirkt und daher eine partielle Ruptur des Gefässrohrs begünstigen kann, ist die Atheromatose.

Ausserdem kann man von äusseren Momenten, welche bei gesunden Arterien die unvollständige Zerreissung erleichtern, namentlich die mehr oder weniger exponierte Lage anführen. So hat ja auch Simon[1]) durch seine Experimente bewiesen, dass bei Individuen mit dickem fettreichem Halse durch Erhängen oder Strangulation eine Verletzung der Carotis in den seltensten Fällen beobachtet wird. In Wirklichkeit stellen die Arterien der Extremitäten, besonders die der unteren, das Hauptkontingent der inneren Verletzung. Nach dem von mir gesammelten Material war dieselbe in folgender Weise auf die verschiedenen Arterien verteilt: Arteria brachialis 18, poplitea 15, axillaris 7, femoralis 8, iliaca communis 2, iliaca externa 4, Aorta abdominalis 2, Arteria tibialis postica 2, subclavia 2, carotis interna 1, radialis und ulnaris 1.

Am häufigsten ist demnach die Arteria brachialis betroffen, welche ihrer Lage nach am exponiertesten von allen Arterien ist. Ihr folgt die Arteria poplitea, welche den knöchernen Gelenkenden dicht anliegt und auch bei kräftigem Extensionsbewegung des Beines eine Zerrung erleiden kann. Die Arteria axillaris ist besonders durch die Häufigkeit der Schulterluxationen und durch die Notwendigkeit kräftiger Repositionsmanöver einer bedeutenden Quetschung und Zerrung ausgesetzt.

Welches sind nun die Ursachen, welche eine Zerreissung der inneren Häute der Arterien herbeiführen?

Die weitaus häufigste Ursache ist die direkt auf die Arterie einwirkende stumpfe Gewalt. Eine Quetschung der Gefässe kann hiebei auch zu Stande kommen, wenn die Haut den Druckkräften einen grösseren Widerstand entgegenstellt, als die Gefässe. Ueberhaupt kann die Quetschung nur hervorgerufen werden, wenn die Gefässe auf einer Unterlage ruhen, deren Widerstandskraft mindestens der Druckkraft gleichkommen muss. Solche Unterlagen finden sich entweder in unserem Körper selbst, besonders an den Knochen, oder ausserhalb derselben, aber auch die Druckkräfte können diese liefern, wenn unser Körper zwischen zwei sich begegnende Gewalten gerät.

Die stumpfe Gewalt kann unterstützt werden durch eine gleichzeitige Zerrung des Arterienrohres, um eine Zerreissung der inneren Ar-

1) Virchow's Archiv. Bd. XI. p. 297.

terienhäute hervorzubringen. Auch Zerrungen allein können diese Zerreissungen hervorrufen, beispielsweise bei forcierten Repositionsversuchen, doch ist es wenigstens bei der Einrichtung von frischen Luxationen nicht leicht zu unterscheiden, ob die Arterienverletzung durch die Luxation oder durch die Reposition entstanden ist.

Wallmann[1]) versuchte auf dem Wege des Experimentes die Ruptur der inneren und mittleren Arterienhaut und ihre Ursachen zu erforschen. Er füllte bei Leichen von der Aorta abdominalis aus die Iliaca communis mit Wasser, spannte dieselbe bei ihrem Abgange aus der Aorta kräftig an und führte einen oder zwei Schläge mit der stumpfen Kante eines Hammers gegen die Hautdecken in der Gegend des Uebertrittes der Arteria cruralis über den horizontalen Schambeinast. Er fand häufig Querrisse in der Intima und Media. Führte er aber dieselben Schläge aus, ohne dass er vorher Füllung und Spannung des Gefässes künstlich herbeiführte, so wollten die Versuche niemals vollkommen gelingen. Er nimmt deshalb an, dass eine Zerrung die Ruptur entschieden begünstige.

Diese Begünstigung der Ruptur durch die Zerrung des Gefässrohrs ist in gerichtsärztlicher Beziehung von Interesse zur Unterscheidung des Todes durch Erhängen und durch Strangulation. Es sei mir gestattet, hier in kurzen Worten die bisherigen Erfahrungen auf diesem Gebiete anzuführen.

Amussat war der erste, welcher bei der Sektion eines Erhängten die Tunica intima und media der Carotis so durchschnitten fand, als ob diese Gefässe unterbunden worden wären.

Dadurch aufmerksam gemacht, untersuchte Devergie die Carotiden bei 13 Erhängten, bemerkte jedoch nur 1 mal diese Ruptur und zwar in der linken Carotis. Sie kam bei einem Individuum vor, welches 2 knapp aneinanderliegende Schnüre sich so um den Hals gelegt hatte, dass der Eindruck des Würgebandes nach keiner Seite hin unterbrochen war und der Hals kreisförmig, jedoch auf der linken Seite etwas mehr, als auf der rechten komprimiert wurde. In diesem Falle lag die Carotis zwar etwas oberflächlicher, aber ausser den durch die mechanische Einwirkung entstandenen, fand man keine andere pathologische Veränderungen am Gefässrohre. Einige Millimeter unterhalb der Teilungsstelle in die äussere und innere Carotis war die Adventitia dieses Gefässes stark injiciert, die Injektion war auf der Vorderwand intensiver, so dass die Adventitia ein bläulichrotes Aussehen bekam, einer Sugillation nicht unähnlich. 10—12 mm unterhalb der Teilungsstelle aber war die innere Gefässwand mit einem Einriss versehen, welcher bis auf die Adventitia reichte, geradlinig verlief,

1) Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde 1858. Nr. 6.

dünne nicht gefranzte Ränder hatte und wie mit einem scharfen Instrumente gemacht erschien. Der untere Rand war etwas mit Blut durchfeuchtet, doch noch fest mit der Adventitia verbunden, der obere aber hatte sich etwas emporgehoben und war etwa 5—6 mm von der Adventitia losgetrennt.

Klaz[1]) veröffentlichte folgenden Fall: Ein Wehrmann hatte sich an einem etwa 3—4 Fuss über seinem Bette befindlichen Querbalken mittelst eines ledernen Riemens erhängt, der ungefähr 1/2 Zoll unterhalb des Kehlkopfs angelegt war und eine 5—6 mm breite Strangulationsmarke nebst einigen Sugillationen zurückgelassen hatte. An der linken Carotis war die innere und mittlere Haut der Stelle der Strangulationsfurche entsprechend getrennt.

Mildner[2]) hatte im Jahre 1849 Gelegenheit, bei der Obduktion einer Gehängten zugegen zu sein, bei der sich ähnliche Verhältnisse ergaben: Ein kräftig gebautes 48jähriges Weib von bedeutender Körperschwere wurde nur wenig Fuss vom Fussboden entfernt an einem hanfenen Stricke hängend aufgefunden. Die braungelbliche, pergamentartig vertrocknete Strangfurche verlief zwischen dem Zungenbein und dem Kehlkopfe nach rückwärts gegen den behaarten Teil des Kopfes ansteigend. Sie schien auf der linken vorderen Halsgegend breiter und tiefer zu sein als rechts. Die rechte Seitenfläche des Nackens war frei. Dem unteren Rande dieser Strangfurche entsprechend waren die inneren Häute der linken Carotis an zwei Stellen quer eingerissen. Der obere Riss war 7, der untere 5 mm lang. Beide verliefen in der Entfernung von 1/2 Zoll parallel untereinander. Die Bänder waren aufgeworfen. Die Arterien waren rigide. Ausserdem war das linke grosse Horn des Zungenbeins schräg gebrochen.

Simon[3]) fand in 6 Fällen 2mal Ruptur der inneren Häute: einmal beider Carotiden, einmal der rechten Carotis. Im einen Falle waren die Arterien gesund, im anderen mit atheromatösen Auflagerungen versehen.

v. Faber[4]) fand bei 34 Erhängten 3mal Ruptur der inneren Häute und zwar bei Individuen im Alter von 54—57 Jahren. Einmal war die Intima an beiden Carotiden, einmal an der linken und einmal an der rechten eingerissen; beim letzteren Falle waren die Arterien atheromatös degeneriert.

Hofmann[5]) fand bei der Sektion der Leiche Francesconi's, welcher wegen Mords mit dem Tode durch den Strang bestraft wurde, dass die Intima der Carotis einen 1 mm langen Querriss aufwies, die Adventitia unverletzt war.

1) Med. Zeitschrift des Ver. für Heilk. in Preussen 1850. Nr. 10.
2) Prager Vierteljahrschrift für prakt. Heilkunde 1850. III.
3) Virchow's Archiv. Bd. XI. p. 287.
4) Deutsche Zeitschrift für Staatsarzneikunde 1856.
5) Wiener med. Wochenschrift. 52. 1876.

Diese Beobachtungen veranlassten eine ganze Reihe von Versuchen an Leichen.

Mildner versuchte zuerst an herauspräparierten Carotiden von Individuen verschiedenen Alters eine derartige Ruptur herbeizuführen, indem er das Arterienrohr in die Länge zu ziehen versuchte, nachdem er eine Stelle im Verlauf des Gefässes mit den Fingern fixiert hatte. Aber nur bei der rechten Carotis seiner oben erwähnten Beobachtung und bei Arterien von älteren Subjekten, wo die Wände bereits einen Teil ihrer Elastizität verloren hatten, gelang es ihm, eine Ruptur zu bewirken. Dadurch liess er sich zu der Annahme bewegen, dass nur bei älteren Leuten mit rigiden Arterien eine Ruptur vorkommen könne. Als mechanische Ursache nimmt Mildner eine bedeutende und schnelle Zerrung des Arterienrohres bei gleichzeitiger Fixierung des Gefässes an. Nicht das feste Zuschnüren des Halses wird demzufolge die Zerreissung der inneren Häute der Carotis begünstigen, wie die französischen Gerichtsärzte glaubten, weil die Ruptur auf eine andere Weise, als bei der Unterbindung der Arterien entsteht. Deshalb wird die Ruptur beim Tode durch Erhängen häufiger beobachtet werden, als beim Tode durch Erwürgen.

Mildner wirft noch die für Gerichtsärzte wichtige Frage auf: ob die Zerreissung der inneren Arterienhäute das Erhängen während des Lebens beweise oder nicht. Früher nahm man es nach Devergie's Beobachtungen als sicheres Zeichen des Erhängens während des Lebens an. Nachdem aber Mallet die Ruptur auch an Leichen erzeugte, wurde man zweifelhaft. Mildner kommt nun auf Grund seiner Beobachtungen auf folgende Unterscheidungsmerkmale: Bei lebend Erhängten lässt sich ziemlich umfangreiche Injektion in der Adventitia, Schwellung derselben durch blutige Infiltration, endlich dünne Schichten ausgetretenen Blutes nachweisen, welche Erscheinungen im anderen Falle fehlen. Die Wundränder verhalten sich in beiden Fällen gleich, weil die Rötung bei der bekannten Struktur der elastischen Membran keine andere, als Imbibitionsröte sein kann, die nach dem Tode ebenso leicht, wie während des Lebens entsteht.

Simon stellte seine Versuche in der Art an, dass er Leichen mittelst eines dünnen Stranges, den er zwischen Cartilago thyrioidea und Os hyoideum anbrachte, aufhing. Ausserdem band er an die Füsse der Leiche ein Gewicht von 50—60 Pfund oder er zerrte bloss an den Beinen der Leiche, ohne sie mit Gewichten zu beschweren. So gelang es ihm bei drei Versuchen, einmal die Zerreissung der Intima der Carotis hervorzurufen. Simon wollte feststellen, ob die Zerreissung der inneren Häute der Carotis bei Selbstmord durch Erhängen oder bei Ermordung durch Strangulation eintrete. Deshalb ahmte er die Strangulation nach, indem er einen dünnen Strick, den er um den Hals der Leiche an derselben Stelle, wie oben, geschlungen hatte, durch zwei starke handfeste Männer zuziehen liess. Von sechs derartigen Versuchen gelangen ihm drei. In zweien war die innere Haut der Carotis communis, im dritten die der Carotis externa

und interna verletzt; nur einmal waren die Gefässwände atheromatös degeneriert. Aus diesen Experimenten zog er folgende Schlüsse: 1) Die Ruptur der inneren Häute der Halsarterien kann sowohl bei aufgehängten Leichen, als bei lebend Gehängten entstehen. 2) Sie kann durch Strangulation, wie durch Aufhängen erzeugt werden. 3) Die Ruptur kommt sowohl bei gesunden, als bei kranken Arterien vor (im Gegensatz zu Mildner) 4) Die Hauptmomente zur Erzeugung der Ruptur sind ein dünner Strick und die Lagerung desselben oberhalb des Kehlkopfes (zwischen diesem und dem Zungenbein). Das Zustandekommen wird beim Erhängen vorzugsweise durch eine bedeutende Körperschwere, bei der Strangulation durch die Dünne des Halses befördert; ein festes Zuzammenziehen des Strickes vor dem Aufhängen und die Zerrung des Körpers können die Ruptur begünstigen. 5) Bei der Leiche entsteht die Ruptur viel schwieriger, als beim Lebenden.

Mallet[1]) gelang es bei seinen Versuchen nur zweimal, die inneren Häute der Carotis zu zerreissen, trotzdem er 82 Leichen aufhängte. Er ging allerdings von dem Grundsatze aus, dass nur eine möglichst feste Kompression des Halses, nach Analogie der Unterbindung der Arterien, eine Ruptur herbeiführen könnte.

Wallmann hat ebenfalls Versuche angestellt über die Verletzungen der Carotiden beim Erhängen und hat niemals bei den verschiedensten Arten von Versuchen, mit dicken und dünnen Stricken, mit oder ohne Belastung der Leichen, auch bei Untersuchung von Selbstmördern Zerreissungen der inneren und mittleren Arterienhaut beobachtet und glaubt deshalb, solche nur zu den seltensten Beobachtungen zählen zu müssen.

Von anderweitigen Arten der Gewalteinwirkung spielt die Ueberfahrung eine wichtige Rolle, wobei in der Mehrzahl der Fälle gleichzeitig eine Fraktur zu Stande kommt. Es wird hiebei die Arterie gegen den benachbarten Knochen angepresst; auch dislocierte Fragmente können dieselbe Wirkung haben. Es sind von 32 Fällen unserer Verletzung mit Ausgang in Gangrän 15 durch Ueberfahrung entstanden. Unter diesen 15 Ueberfahrungen sind 11 mit Fraktur kompliciert gewesen. Eine ganz ähnliche Wirkung hat auch das Auffallen schwerer Gegenstände, wie Holzstämme, Steine u. ä., auf die Extremitäten oder den Körper. Auch ein Hufschlag oder das Anstossen einer Wagendeichsel, ferner das Eingepresstwerden zwischen zwei sich begegnende Gewalten, z. B. zwischen die Puffer zweier Wagen, zwischen zwei Räder einer Maschine oder zwischen Maschine und Wand kann von einer Ruptur der inneren Arterienhäute gefolgt sein. Für einen Fall aus der Höhe als Ursache dieser Verletzung haben wir mehrere Beispiele in unserer Zusammenstellung.

1) Prager Vierteljahrschrift 1850. Bd. III.

Die eben angeführten Ursachen kamen bei den einzelnen Fällen in folgender Weise zur Wirkung. Hiebei sind von unserer Kasuistik nur die Fälle berücksichtigt, welche zu Gangrän geführt haben und bei denen die Ruptur anatomisch genau nachgewiesen worden ist;

Die Fälle 1—10 betreffen Rupturen der Poplitea.

Fall 1. Einem jungen Burschen fiel ein schwerer Stein auf das linke Knie. Nähere Angaben, wie gross der Stein war und aus welcher Höhe er herabfiel, sind nicht zu finden.

Fall 2 zeigt eine ähnliche Veranlassung wie unser Eingangs mitgeteilter Fall. Einem 29jährigen Manne rollte ein volles Weinfass seitwärts am rechten Bein entlang über Oberschenkel, Knie und Wade. Der Fuss wurde nicht mehr getroffen.

Fall 3. Ein Mann, welcher auf einem Omnibus sitzt, erhält einen Stoss gegen das linke Knie, wodurch die Kante des Sitzbrettes mit grosser Gewalt in die Kniekehle gedrückt wurde.

Bei Fall 4 handelt es sich um eine heftige Kontusion des Kniegelenks mit folgender Luxation des Knies nach vorne. Reposition. In diesem Fall ist nicht zu entscheiden, ob die Kontusion oder die Reposition die Ursache der Arterienverletzung war.

In den folgenden Fällen 5—8 handelt es sich um Ueberfahrungen und zwar geht in erstem Fall das vordere Rad eines mit 3000 kg beladenen Wagens über den Oberschenkel eines 51jährigen Mannes; in Fall 6 die Räder eines Postwagens über die Beine eines Passagiers und in Fall 7 ein schwer beladener Wagen über das linke Knie eines 38jährigen Patienten, während in Fall 8 einem betrunkenen Chausseewärter von einem Tramwaywagen das linke Bein überfahren wird.

Fall 9. Ein Soldat springt aus einer Höhe von 30 Fuss herab und zieht sich eine Luxation der Tibia nach vorne zu. Ueber etwaige Repositionsversuche fehlen die Angaben.

In Fall 10 wird ein Reiter von einem vorüberfahrenden Wagen an das linke Knie getroffen.

Die Fälle 11—15 betreffen die Arteria brachialis.

Fall 11. Der rechte Vorderarm eines jungen Mechanikers wurde vom Riemen einer in Gang befindlichen Maschine erfasst und zwischen Riemenscheibe und Wand eingepresst. Obwohl der Vorderarm betroffen war, wurde der Riss in der Brachialis 3 cm über der Teilungsstelle gefunden. Es liegt also eine Zerrung des Arterienrohres vor.

Fall 12. Der Arm geriet zwischen zwei Räder einer Maschine.

Fall 13. Ein Landwirt fiel beim Besteigen eines Wagens von diesem herab, weil die Pferde durchgingen. Er klammerte sich an das Rad an, musste aber, da ihm der Mittelfinger beinahe ausgerissen wurde, loslassen und wurde auf die linke Schulter geworfen. Ursache wird wohl hier nicht die Kontusion der Schulter sein, sondern die Extension des

Armes beim Anklammern an das Rad.

Fall 14. Ein 50jähriger Mann fiel vom oberen Balkenwerk einer Scheune etwa zwei Stock hoch in einen leeren Schuppen herab auf die Hohlhand. Während des Sturzes suchte er sich an einem Querbalken zu halten, aber vergebens. Es handelt sich hier also offenbar um eine Zerrung des Arterienrohres, während der Mann sich an dem Querbalken halten wollte.

In Fall 15 ging eine Droschke über den linken Arm eines 58jährigen Mannes.

Fall 16 und 17 betreffen die Arteria axillaris.

Beide waren die Folge einer Luxatio humeri subcoracoidea, im ersten nach einem Fall aus einem Wagen, im zweiten aus unbekanntem Trauma.

Fall 18 betrifft die Carotis interna.

Ein Eisenbahnbediensteter war unter einen umgestürzten Wagen gekommen; durch eine forcierte Streckung des Kopfes zog er sich die Arterienverletzung zu.

In Fall 19 wurde die Arteria iliaca communis durch den Stoss ein Wagendeichsel in ihrem Innern verletzt.

Fall 20 betrifft eine Verletzung der Arteria iliaca externa infolge des Auffallens eines Baumstammes auf die Hüfte eines 21jährigen Mannes.

Fall 21 zeigt Verletzung der Arteria tibialis postica durch Ueberfahrung des linken Unterschenkels.

Bei allen übrigen Fällen unserer Kasuistik wiederholten sich dieselben Ursachen in gleicher Wirkung, es würde deshalb zu weit führen, dieselben einzeln aufzuzählen.

Bezüglich des Geschlechts der Verletzten ergiebt eine Zusammenstellung sämtlicher Fälle das bemerkenswerte Resultat, dass von 63 Patienten 60 Männer und 3 Frauen sind. Man darf aber deshalb wohl kaum annehmen, dass die Frauen viel stärkere Arterien haben. Der Grund wird viel mehr darin liegen, dass die meisten Verletzungen Betriebsunfälle sind, welche viel häufiger die Männer betreffen.

Von Interesse ist noch die weitere Frage, ob und welche anderweitige Verletzungen mit der Ruptur der Arterienhäute verbunden sind. Ich will hier sofort die Thatsache hervorheben, dass die äusseren Hautdecken bei dieser Arterienverletzung hie und da vollständig unverletzt sind, so dass die äussere Haut keine Spur einer äusseren Verletzung, selbst nicht einer äusseren Abschürfung aufweisen kann. Dafür bietet der Fall aus der v. Bruns'schen Klinik ein prägnantes Beispiel, aber auch andere Fälle zeigen dasselbe Verhalten, z. B. Fall 9, 29, 43, 57, 60 und viele andere. Im ganzen sind von 45 Fällen, welche hierüber Angaben enthalten,

32 subkutan; von den 32 Fällen, bei denen Gangrän eingetreten ist, sind 24 Fälle subkutan und nur 8 Fälle mit Hautwunden kompliciert. Unter diesen letzteren finden sich zum Teil nur leichtere oberflächliche Quetschwunden, zum Teil sehr schwere Verletzungen, wie in Fall 6, wo die Weichteile bis auf den Femurknochen zerrissen sind.

Wenn aber auch die Hautdecken intakt sind, so können doch die darunter liegenden Weichteile sehr stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Hier treten besonders die Muskelzerreissungen in den Vordergrund: In Fall 11 wurde der M. brachialis internus zerrissen, ebenso in Fall 13. Von vitaler Bedeutung sind ferner die Komplikationen mit Venenverletzungen: In Fall 3 und 10 ist die Vena poplitea vollständig zerrissen, was die sofortige Gangrän durch die starke Blutung und Schwellung veranlasst hat. Auch Nervenzerreissungen sind beobachtet worden, welche dann schwere Funktionsstörungen hinterlassen haben, wie Fall 54 beweist.

Von anderweitigen Verletzungen sind Frakturen und Luxationen besonders häufig. Von sämtlichen 63 Fällen waren 37 mit Frakturen oder Luxationen kompliciert; von den 33 Fällen, welche in Gangrän ausgingen, sind 18 mit Frakturen kompliciert. Im Einzelnen kamen vor: Fractura femoris 6, Fractura humeri 5, Fractura radii 3, Fractura cruris, Fractura tibiae, ossis ilei, costarum, antibrachii je 1mal. Luxationen kamen 4mal vor: Luxatio genu 2. Luxatio humeri und manus je 1mal. —

Die Verletzung der inneren Arterienhäute kann entweder die Intima allein oder die Intima und Media miteinander betreffen. Es ist dies abhängig von der Schwere des Traumas und von der Elasticität der Gefässhäute. In 30 der gesammelten Fälle wurde die betroffene Arterie anatomisch untersucht (es sind dies Fall 1—21, 42. 54, 55—61), und es fand sich 9mal Ruptur der Intima allein und 21mal Ruptur der Intima und Media.

Die Zerreissung der inneren Gefässhäute ist fast stets eine quere, nur in einem Falle ist beobachtet worden, dass die Tunica intima zwei Risse aufzuweisen hatte, welche in einem spitzen Winkel zusammenstiessen: der eine war quer, der andere schief. Bei einem Manne, dessen Arteria poplitea an mehreren Stellen obliteriert war, fand Thomson[1]) einen kreuzförmigen Riss. Der Fall selbst war mir nicht zugänglich, ich kann nur anführen, was Bimbenet[2])

1) Hodgson. Maladies des artères, traduit de Breschet. T. p. 90.

2) Bimbenet. De la rupture interne ou incomplète des artères. Thèse. Paris 1877.

darüber schreibt: „Oberhalb der unteren Obliteration war die Arteria poplitea durchgängig und leer in einer Ausdehnung von ungefähr zwei Daumenlängen; sie erschien in jeder Beziehung gesund mit Ausnahme einer kreuzförmigen Fissur oder einer Zerreissung ihrer inneren Häute gegenüber dem Abgang eines dicken Astes."

Der Vollständigkeit halber möchte ich an dieser Stelle noch einige andere Fälle von Ruptur der inneren Arterienhäute anführen, über welche ich keine weiteren Angaben finden konnte.

Bowlby[1]) spricht von 2 Fällen, bei denen er post mortem Ruptur der inneren Gefässhäute der Arteria brachialis gesehen hat und 1 Fall von der Art. poplitea. — Malgaigne hat drei kleine Querrisse von 3—4 mm Länge in der Tunica intima der Poplitea gesehen ohne Verletzung der Media. — Lamblin[2]) beobachtete in einem Falle zwei kleine aufgelockerte Stellen der Tunica intima der Poplitea mit Thrombosierung der Arterie. — Turner[3]) hat einen Fall von cirkulärer Ruptur der Intima und Media der Poplitea seciert. — Potherat[4]) berichtet über einen Mann von 29 Jahren, dem ein Weinfass über das Bein gerollt war; es trat sofort bedeutender Bluterguss und dann Gangrän ein, welche die Amputation des Oberschenkels veranlasste. Es fand sich in der Art. poplitea eine Ruptur der Tunica intima mit Einwärtsrollung und daselbst ein obstruierender Thrombus. — Dieterlen[5]) berichtet über einen 32jährigen Mann, der von dem Rad eines Omnibus überfahren worden war; zuerst unvollständige, am folgenden Tage vollständige Anästhesie und Pulslosigkeit des Fusses. Tod am 7. Tage. Es fand sich in der Art. poplitea eine Ruptur der beiden inneren Arterienhäute. — Löbker[6]) beobachtete bei einem 5jährigen Mädchen eine Ruptur der inneren Häute der Art. poplitea infolge plötzlicher Zerrung beim Aufrichten auf die Zehen.

Für einen Längsriss innerhalb einer Arterie ist bis jetzt kein Beispiel bekannt geworden. Die Ursache liegt offenbar im anatomischen Bau der Gefässhäute, da die muskulären und elastischen Elemente in der Media und Intima wesentlich cirkulär angeordnet sind. Ausserdem wird eine Arterie wohl nie in der queren Richtung gezerrt, sondern stets in der Längsrichtung.

Die Grösse des Risses kann sehr verschieden sein, in den meisten Fällen, welche zur Beobachtung kamen, betrifft er den ganzen Um-

1) Transactions of the patholog. society of London 1891. p. 79.
2) Thèse de Paris 1869.
3) Edinburgh Medico-Chirurg. Society's Transact. V. III. 1. T. p. 308.
4) Bull. de la soc. anat. 1888. p. 298.
5) France méd. 1882. T. I. p. 854.
6) Real-Encyklopädie von Eulenburg. Bd. 1.

fang des Gefässes. In der geringeren Anzahl der Fälle ist der Riss nicht vollständig cirkulär, sondern es ist nur ein Teil der inneren Oberfläche betroffen. In diesen Fällen wechselt die Grösse stark.

Stets bildet der Riss einen klaffenden Querspalt, welcher sich dadurch noch erweitern kann, dass der Blutstrom nun die Intima oder die Media von ihrer Unterlage weiter ablöst. Auf diese Weise entsteht entweder durch Erweiterung der noch intakten Adventitia ein Aneurysma oder durch Einrollen der Wundränder eine Thrombose. Von diesen beiden Möglichkeiten interessiert uns hier nur die Thrombosierung.

Die Thrombose kann dadurch entstehen, dass die zerrissenen Arterienhäute sich in das Lumen des Gefässes hinein einrollen und so ein Hindernis in Form einer Klappe bilden, welche den Blutstrom vollständig hemmt oder beträchtlich verlangsamt. Ein Thrombus kann sich aber auch dadurch bilden, dass sich an der rauhen Partie der Adventitia, welche in dem klaffenden Spalte der inneren Häute freiliegt, Gerinnsel ansetzen. In der Regel werden beide Momente, die Einrollung und die Rauhigkeit der Wand zusammen in Betracht kommen. Ob mehr das eine oder andere Moment zur Thrombose beiträgt, hängt im einzelnen Falle von der Grösse des Gefässlumens und von der Grösse des abgelösten Stückes der Intima und Media ab. Wie weit die inneren Häute von der Adventitia sich ablösen, ist in jedem Falle wieder verschieden. In manchen Fällen ist sie kaum 1 mm weit abgelöst, in anderen 5—10—20 mm, hie und da $^1/_2$—1 Zoll (engl.). Ist der Puls in den peripher von der betroffenen Stelle gelegenen Arterien sofort nach dem Unfall verschwunden, so kann man sicher sagen, dass sich die Innenhäute bis zur vollständigen Verschliessung des Gefässes eingerollt haben.

Was für Symptome macht eine Zerreissung der inneren Arterienhäute? Momentan wird ein lebhafter Schmerz vorhanden sein, „wie wenn im Innern etwas zerrissen würde“. Dieser Schmerz wird z. B. in Fall 42 ganz genau angegeben in dem Augenblick, wo die Zerreissung stattfand. Er wird natürlich besonders hervortreten, wenn die Verletzung der Arterie unabhängig ist von einer Weichteilverletzung, also in den Fällen, wo sie nur eine Folge der Zerrung des Arterienrohres ist, wie in Fall 57. Der isolierte Schmerz in der Arterie verschwindet unter dem Einfluss eines schweren Traumas, welches eine andauernde Schmerzempfindung hervorruft.

Hat nun die Ruptur der Intima und Media die Verschliessung der Arterie bewirkt, so verschwindet der Puls. Die betroffene Extremi-

tät wird allmählich blässer, die Hautdecken kühl, die Sensibilität wird abgestumpft. Um über die Pulslosigkeit peripher von der verletzten Stelle ein richtiges Urteil abgeben zu können, muss eine etwa vorhandene Fraktur vollständig reponiert sein und man muss sicher sein, dass keine Anomalien in dem Verlaufe der Arterien vorhanden ist. Die Diagnose einer Anomalie kann man erleichtern durch Untersuchung der gesunden Seite, da die Anomalien in den Gefässen wohl meistens doppelseitig sind.

Das Fehlen des Pulses ist das wichtigste Symptom der Verschliessung des Gefässes. Es mag hier gleich hinzugefügt werden, dass sich der Puls nach mehreren Tagen oder Wochen an der Peripherie wieder einstellen kann, vorausgesetzt, dass der Collateralkreislauf hergestellt ist. In diesem Fall ist gewöhnlich das Vorhandensein eines derben Stranges an Stelle der Arterie zu fühlen.

Differentialdiagnostisch kommt gegenüber der Ruptur der inneren Arterienhäute noch die durch die ganze Arterienwand hindurchgehende teilweise oder vollständige Zerreissung des Arterienrohres in Betracht. Bei beiden zeigt sich ein Blutaustritt (sog. falsches Aneurysma), welcher gewöhnlich zu einer enormen Schwellung, ja bis zum dreifachen Umfange des Gliedes führt. Bei totaler Ruptur fehlt sofort die Pulsation unterhalb der betroffenen Stelle, und es tritt Kälte und Gangrän ein. Bei partieller Ruptur ist der Puls zuweilen erhalten, aber schwächer, denn das Gefäss ist ja in seiner Kontinuität erhalten und ein Teil des Blutstromes kann durchpassieren. Auf ein wichtiges Zeichen zur Unterscheidung solcher totaler und partieller Ruptur hat v. Wahl aufmerksam gemacht, nämlich auf ein blasendes Geräusch an der Verletzungsstelle, das bei partieller Ruptur zu hören ist.

Was sind nun die Folgen der Arterienverschliessung? Sie bewirkt eine Unterbrechung der Blutversorgung in den peripheren Teilen, die in ihrer Wirkung nur dadurch aufgehoben werden kann, dass in den kollateralen Bahnen sich eine genügende Blutzufuhr ausbildet. Dies geschieht durch die Erweiterung der central und peripher vom Thrombus abgehenden Aeste. Ausserdem haben die Vasa vasorum und nach den Untersuchungen von Holl[1]) auch die Vasa nervorum einen wichtigen Anteil an der Bildung eines Kollateralkreislaufes. Ein wesentlicher Faktor für die genügende Erweiterung dieser Gefässe ist zunächst die Elasticität der Gefässwandungen. Namentlich

1) Archiv für klin. Chirurgie XXII.

bei älteren Personen, deren Gefässe so häufig atheromatös entartet sind und infolge dessen ihre Elasticität eingebüsst haben, ist das Zustandekommen der Kollateralen sehr erschwert, besonders wenn auch die Herzaktion nicht mehr kräftig genug wirkt. Dasselbe ist der Fall, wenn die Gefässwände selbst und die in der Umgebung der Gefässe befindlichen Weichteile in ausgedehntem Masse von der einwirkenden Gewalt verletzt sind. Von ganz besonderer Bedeutung ist hier ein vorhandenes Hämatom mit starker Spannung, das die Gefässe komprimiert, sowie mit gleichzeitiger Verletzung des betreffenden Venenstammes.

Ist nun aus irgend einem der angegebenen Gründe der Kollateralkreislauf ausgeblieben, so ist die sichere Folge die Gangrän des von dem verschlossenen Gefässe zu versorgenden Gewebes. In den von mir gesammelten 63 Fällen ist in 33 Fällen Gangrän eingetreten (Fall 1—31). In weiteren 7 Fällen (55—61) ist der Tod an Shok oder anderweitigen schweren Verletzungen wie Schädelfraktur und Darmperforation zu einer Zeit eingetreten, da die Gangrän sich noch nicht entwickelt haben konnte. In diesen Fällen ist die Ruptur anatomisch nachgewiesen worden.

Die Dauer, welche bis zum Auftreten der Gangrän verlaufen ist, war im Allgemeinen eine längere, jedoch in den einzelnen Fällen recht verschieden. Sie hing davon ab, ob die Verschliessung des Gefässes sofort oder erst allmählich von statten ging. Gewöhnlich betrug die Zeit bis zum Eintritt einige Tage. In manchen Fällen, besonders in denen, wo die Vena poplitea total zerrissen war (Fall 3, 10), trat sie sofort nach dem Unfall auf. Einmal trat sie erst am 7. Tag (Fall 24), einmal am 9. Tag (Fall 29) und einmal sogar erst nach 12 Tagen (Fall 26) ein.

Die Ausdehnung der Gangrän war auch sehr verschieden. In der Regel war eben das vom Gefäss zu versorgende Gewebe abgestorben d. h. die Gangrän ging bis etwas unterhalb der betroffenen Stelle. In einem Falle (Fall 17) war bei Thrombose der Arteria axillaris nur Gangrän einiger Finger eingetreten. In Fall 29 bewirkte der Verschluss der Arteria iliaca nur Tod des Fusses bis zum Chopart'schen Gelenk. Den strikten Gegensatz dazu bilden einige Fälle, in denen die Gangrän mit rasender Schnelle sich in die Höhe arbeitete, über die betroffene Stelle weg, so dass man Mühe hatte, rechtzeitig einzuschreiten, z. B. Fall 15, 19. In Fall 18 betrifft der Gewebstod das Gehirn, es ist in dem Bereich der verschlossenen Carotis interna rote Erweichung eingetreten, welche in 6 Tagen zum

Tode führte.

In 23 Fällen (32—54) ist Heilung ohne Gangrän eingetreten. Bei 2 Fällen (Nr. 42 und 54) ist die Ruptur anatomisch nachgewiesen worden, das eine Mal nach dem später durch anderweitige Erkrankung eingetretenen Tod, das andere Mal durch Excision der thrombosierten Strecke des Gefässes. Die übrigen 21 sind solche Fälle, in denen zwar die anatomische Untersuchung nicht gemacht werden konnte, die aber nach ihrem klinischen Verlauf zu den Rupturen der inneren Arterienwände gezählt werden können. Konstant ist in allen diesen Fällen nach der Verletzung Pulslosigkeit in dem Arterienrohre konstatiert und nach Verlauf von Wochen oder Monaten an der Peripherie Rückkehr des Pulses beobachtet worden.

Worin liegt es nun, dass nicht einmal die Hälfte derartiger Verletzungen in Heilung ausgehen, während die anderen Fälle alle zu Gangrän und hiedurch teils zu schweren Operationen, teils zum Tode führen?

Vergleicht man die geheilten Fälle mit denen, die in Gangrän ausgegangen sind, so springt sofort in die Augen, dass bei den letzteren ungleich schwerere Nebenverletzungen vorhanden sind. Wie wir gesehen haben, braucht es doch in der Regel einer recht bedeutenden Gewalt, um eine Zerreissung der inneren Arterienhäute herbeizuführen, und diese bedeutende Gewalteinwirkung übt einen so zerstörenden Einfluss auf die Umgebung der Arterie aus, dass ein Kollateralkreislauf sich nicht mehr bilden kann. Uebrigens sind unter unseren Fällen doch einige anzuführen, in denen die Nebenverletzungen geringeren Grades waren und also die Hauptursache in der Thrombose begründet ist, z. B. Nr. 19, 24, 29.

Ferner kommt mit Rücksicht auf das Atherom der Arterien das Alter der Patienten in Betracht. Von den 63 Fällen ist nur in 8 Fällen eine Angabe über die Beschaffenheit der Gefässe zu finden. In 3 Fällen lag Atheromatose vor, alle 3 starben nach Gangrän, in 5 Fällen wurden gesunde Gefässe gefunden, hier nur 3mal Gangrän. In den anderen Fällen kann man einen Schluss aus dem Lebensalter ziehen: 9 Patienten wurden über 40 Jahre alt, davon bekamen 5 Gangrän. 33 Patienten waren unter 40 Jahren, bei diesen entwickelte sich 14mal Gangrän. In den andern Fällen finden wir keine Angabe über das Alter.

Ferner hängt die Prognose wesentlich davon ab, ob die Hauptvene mitverletzt ist oder nicht. Ist sie mitbetroffen, so ist das Schicksal der Extremität besiegelt. —

Die Aufgabe der Behandlung unserer Verletzung kann nur be-

stehen in einer Begünstigung der Bildung eines Kollateralkreislaufes, da die Bildung des Thrombus nicht verhindert werden kann. Hier ist das souveräne Mittel die Hochlagerung des Gliedes. Sobald sich aber eine ausgesprochene Gangrän ausgebildet hat, so ist die Amputation der einzig mögliche Ausweg. Da die Gangrän in der Regel nicht ganz bis an die thrombosierte Stelle heranzieht, weil die Teile in der Umgebung der Wunde durch höher abgehende Aeste versorgt werden, so darf man unbesorgt im Niveau der Arterienverletzung amputieren.

Der Zweck der vorstehenden Ausführungen ist es, die Aufmerksamkeit auf eine Art der Arterienverletzung hinzulenken, welche bisher keine genügende Beachtung gefunden hat und deren praktische Bedeutung darin liegt, dass sie, trotzdem die Verletzung als solche so wenig in die Erscheinung tritt, Leben und Glied des Verletzten aufs schwerste bedroht. Gerade aus diesem Grunde ist es für den Arzt besonders wichtig, mit dieser Form der Arterienverletzung vertraut zu sein.

Beobachtungen aus der Litteratur.

A. Fälle von Ruptur der inneren Arterienhäute mit Ausgang in Gangrän.

a. Fälle mit anatomischem Nachweis der Ruptur.

1. C. Jüngst (Berliner klin. Wochenschr. 1884. Nr. 15). H. M. 20 Jahre alt, hat am 17. III. 82 durch Auffallen eines grossen Steines eine Verletzung des linken Kniegelenks mit Splitterbruch des Condylus internus, der Tibia und des Capitulum fibulae davongetragen, sowie totale Zerreissung der Kapsel nach einigen Stunden. Haut prall gespannt, bläulich verfärbt und stellenweise excoriiert. Puls in der Art. tibialis post. und dorsalis pedis links nicht zu fühlen, linker Fuss kühl und anämisch; Sensibilität und Motilität anscheinend normal. 3. Tag Verlust der Sensibilität des Fusses. Wegen fortschreitender Gangrän am 8. Tage Amputatio femoris. — Befund: In der Art. poplitea war $2^1/_2$ cm über der Teilungsstelle die Media $2^1/_2$ cm weit blossgelegt, das untere Ende der cirkulär durchtrennten Intima etwa $^1/_2$ cm weit abgelöst, trichterförmig verengt und durch einen Thrombus verschlossen. Das periphere Stück des Arterienrohres war vollständig blutleer, die anliegende Vena poplitea oberhalb und unterhalb der Teilungsstelle thrombosiert, aber unverletzt. Das intermuskuläre Bindegewebe am Oberschenkel blutig durchtränkt, am Unterschenkel frei.

2. F. Défrance (Thèse de Paris 1889). R. war am 10. II. 88 mit Umladen von Weinfässern beschäftigt, als ihm ein Fass seitwärts am

rechten Bein entlang über Oberschenkel, Knie und Wade rollte. Der Fuss wurde nicht getroffen. Es war keine Fraktur und keine Zermalmung nachzuweisen, aber ein beträchtlicher Erguss an den betroffenen Partien bis zur Wade. Der Fuss und der untere Teil des Unterschenkels waren nicht geschwollen, aber weiss, gefühllos und kalt. Nach einigen Tagen starke Schmerzen. Am 27. II. Gangrän des ganzen Fusses. Keine Symptome eines Aneurysmas. Pulsation ist in der Poplitea vorhanden, fehlt aber in der Pediaea und Tibialis postica vom Malleolus an abwärts. — 1. III. Septikämische Anfälle, daher Amputation des Unterschenkels. Da die tieferen Muskelschichten wachsähnlich aussehen, wird die Amputation des Oberschenkels sofort angeschlossen. Heilungsverlauf günstig. Art. tibialis postica und antica, peronea und plantaris vollständig intakt, blutleer. Art. poplitea äusserlich intakt, aber beim Eröffnen findet sich ein das Lumen ausfüllender, 3—4 cm langer Thrombus gerade über der Teilungsstelle. Derselbe ist bedingt durch Zerreissung der Tunica intima, welche sich gegen das Lumen zurückgezogen hat und einen unregelmässigen Lappen von 4—5 mm Ausdehnung bildet.

3. Rivington (Brit. med. journ. 1878. I. p. 259). J. C., 19 J. erlitt beim Sitzen auf einem Omnibus durch einen heftigen Stoss des Sitzbrettes auf die Kniekehle eine Fraktur des Condylus externus femoris und der Tibia. Sofort stellten sich Kreislaufstörungen am Unterschenkel und Fuss ein, so dass am 2. Tage die Amputation des Oberschenkels vorgenommen wurde. Es fand sich die Vena poplitea vollständig zerrissen, während an der Arteria poplitea die beiden inneren Häute einen halben Zoll weit abgelöst und nach einwärts in der Richtung des Blutstromes verdrängt waren.

4. Terrier (Bullet. de la société de chirurgie 1876. p. 687). Infolge einer heftigen Kontusion hatte ein Mann eine Luxation des rechten Knies nach vorne erhalten. Dieselbe wurde reponiert. Nach einigen Tagen kam Gangrän des Fusses hinzu, und man musste amputieren. Bei der Untersuchung fand sich eine Zerreissung der Intima und Media der Art. poplitea. Die Adventitia war intakt.

5. F. Défrance (Thèse de Paris 1889). P. E., 51 Jahre alt, wurde am 5. IX. 73 von einem mit 3000 kg beladenen Wagen geschleudert und vom vorderen Rade über dem Oberschenkel überfahren. Fractura femoris supracondylica; das obere Fragment ist flötenschnabelartig und springt unter der Haut vorn und aussen hervor. Beträchtlicher Bluterguss von der Leiste bis zum Knie und selbst vor der Kniescheibe. Haut der ganzen Gegend gespannt hat schieferfarbenes Aussehen. — 8. IX. Abends heftige Schmerzen. Fuss kalt und gefühllos. Amputation wegen des enormen Blutergusses unausführbar. Gangrän schreitet fort, demarkiert sich 6 cm unterhalb des Knies. — 1. X. Tod. Die Art. poplitea reitet auf der Schneide des unteren Fragments, ist aber nicht gegen die Haut komprimiert worden, denn ein Thrombus in dieser Gegend beweist, dass das

Kaliber erhalten blieb, sondern die Intima hat mehrere Kontusionsstellen erlitten. Diese befinden sich an der Stelle des Abgangs des Thrombus. Derselbe hat eine Ausdehnung von 6—7 cm. Arterien sind atheromatös.

6. Lizars (Edinburgh med. and surg. Journ. 1823. p. 365). Pat. sass am 11. I. 93 aussen auf einem Postwagen, als dieser umgeworfen wurde. Beine des Patienten kamen unter die eisernen Räder, der Wagen wurde weiter gezogen. Starke Zerreissung der Weichteile mit Blosslegung des Femur, der Nerven, Muskeln und Blutgefässe. Arteria poplitea fühlte sich wie ein Strick an und hatte keine Pulsation. Bein unterhalb kalt und leblos. Nach wenigen Stunden Amputatio femoris. Langsame Heilung. In der Poplitea war die Intima und Media quer durchgerissen, ein Teil war abgelöst und verschloss das Gefäss. Thrombus an der entblössten Adventitia, welche gesund und unverletzt ist.

7. Piron (Bull. de la soc. anat. de Paris 1895. pag. 260). Einem 38jährigen Manne ging am 25. II. 95 das Rad seines schwerbeladenen Wagens über das linke Knie, und es trat Gangrän des Beines ein, die unaufhaltsam fortschritt und zu der Amputation am 23. III. nötigte. Bei Untersuchung des amputierten Beines fand man in der Art. poplitea durch Abtasten mit dem Finger schon von aussen zwei harte, feste Punkte, die sich nach Durchschneidung der Arterienwandung als zwei Blutgerinnsel darstellten, die sich um und an die Enden der durchrissenen und aufgerollten Intima festgesetzt hatten.

8. Chuquet (Bull. de la soc. anat. 1877. p. 105). Ein 65jähriger Chausseewärter hatte sich durch Ueberfahrung eines Tramwaywagens eine offene Fraktur des Kniegelenks und zwar der Condylen des Femur und der Tibia zugezogen. Zwei grosse Quetschwunden am Kniegelenk. Wegen sofort beginnender Gangrän des Unterschenkels wurde am 2. Tage die Amputation des Oberschenkels gemacht. Bei der Untersuchung zeigte sich die atheromatöse A. poplitea an der Stelle der Gewalteinwirkung mit einem Thrombus verstopft, und daselbst waren die beiden inneren Arterienhäute spitzwinklig, lappenförmig eingerissen und 7 bis 8 mm weit abgelöst.

9. Bimbenet (Thèse de Paris 1877). Ein 24jähriger Soldat zog sich beim Sprung aus 30 Fuss Höhe eine Luxation der Tibia nach vorne zu. Bein ganz kalt. Poplitea pulslos. Amputation des Oberschenkels. Es findet sich, dass die Innenhäute der Poplitea zerrissen, abgelöst und aufgerollt sind. Die Poplitea ist durch Thrombus verschlossen. Vene und Nerv in der Kniekehle intakt.

10. Lidell (Encyclop. internat. T. III p. 233). Ein 19jähriger Mann wurde beim Reiten von einem Wagen an das linke Knie getroffen. Das Knie war gequetscht, die Kniekehle stark angeschwollen ohne Fraktur und Luxation. Drohende Gangrän machte die Amputation notwendig. Die Untersuchung zeigte eine beträchtliche Blutung aus der Vena poplitea. Arteria poplitea besass nur noch die Tunica adventitia, die beiden andern waren zerrissen.

11. Jüngst (Berl. klin. Wochenschr. 1884 Nr. 15). Patient, 19 J. alt, wurde am 2. XI. 83 von dem Riemen einer in Gang befindlichen Maschine erfasst und zwischen Riemenscheibe und die 2 cm weit entfernte Wand gepresst. Es fand sich eine subkutane Fraktur des Vorderarmes, bei welcher sich im Anfange keinerlei Symptome einer Störung im Kreislauf und nur geringe Schwellung gezeigt hatte. Am 4. Tage wurde der Arm ischämisch, Puls in der A. rad. und uln. unfühlbar. Die Cirkulation stellte sich auch bei Hochlagerung und Anwendung feuchtwarmer Umschläge, die sofort gemacht wurden, nicht wieder her. Am 6. Tage manifeste Gangrän, daher Amputation. Es ergab sich bei der Untersuchung, dass die mit einem Thrombus gefüllte Art. brachialis äusserlich vollkommen intakt war, beim Aufschneiden 3 cm oberhalb der Teilungsstelle einen 3 mm langen querlaufenden, etwa die halbe Cirkumferenz umfassenden Riss in der Intima zeigte, an dem der Thrombus festsass. Ausserdem Zerreissung des M. brachialis int. in derselben Höhe, sowie ein grosser Riss in der vorderen Kapsel des Gelenks. Die Rotula lag frei, die ganze Umgebung des Gelenks war blutig infiltriert.

12. Bimbenet (l. c.). Pat. brachte den Arm zwischen die beiden Räder einer Maschine. Der Humerus wurde zermalmt, die Muskeln des Armes zerrissen. Puls in der Radialis und Cubitalis verschwunden. A. brachialis konnte nirgends offen sein, denn es war keine Blutung aufgetreten, Gangrän war wegen der Cirkulationsstörung sicher vorauszusehen, deshalb Amputation. Die Untersuchung ergab: A. brachialis gequetscht und stark komprimiert, Adventitia intakt. Intima und Media sind zerrissen und hängen als ein Lappen flottierend in das Lumen des Gefässes hinein. Thrombose.

13. Dolbeau (Bullet. de la soc. de chirurgie de Paris 1862 p. 558). Ein Landwirt wollte am 14. XII. 62 seinen Wagen besteigen, fiel aber infolge Scheuens der Pferde, versuchte sich am Rade zu halten und wurde mit fortgerissen. Wegen der durch starke Zerrung am Mittelfinger entstandenen Schmerzen liess er los und wurde auf die linke Seite geschleudert. Starke Kontusion der Schulter mit bedeutendem Blutergusse, eine kleine nicht penetrierende Wunde in der Gegend des Ellbogengelenks, bei der nur die Haut beteiligt ist. Nirgends Luxation. — 15. XII. Arm gefühllos. Radialispuls fehlt, Finger kalt. Gangrän nimmt zu und ist schon am 17. XII. bis zum Schultergelenk aufgestiegen. Puls in der Brachialis noch an der Insertion des Pectoralis major zu fühlen. Exarticulatio humeri. Es zeigte sich Zerreissung des M. brachialis internus und der Ellbogengelenkkapsel. Venen und Nerven vollständig intakt. Intima und Media der Art. brachialis 3 cm über der Teilungsstelle zerrissen. Die Adventitia hat sich zu einem $^1/_2$ mm breiten und 2 cm langen Band zusammengelegt. Oberhalb und unterhalb der Ruptur haben sich Thromben gebildet, deren unterer sich 5 cm weit in die Cubitalis hinein erstreckt.

14. Rosenberger (Bukofzer, Dissert. Würzburg 1887). Ein

kräftiger Mann in den 50er Jahren fiel infolge eines Fehltritts vom Balkenwerk einer Scheune ungefähr zwei Stock hoch in einen leeren Futterschuppen herab. Während des Sturzes suchte er sich an einem Querbalken zu halten, aber vergebens. Er fiel auf die Hohlhand. Fractura radii loco classico. Weitere bedeutende Verletzungen nicht wahrzunehmen, nur an einigen Stellen war die Haut leicht abgeschürft. Sofort starke Anschwellung des Armes. Pappschienenverband. Gangrän bis zur unteren Epiphysenlinie. Amputatio humeri zwei Finger über der Epiphyse. Heilung der Wunde. Arteria brachialis bis in die Ulnaris und Radialis hinein thrombosiert. In der Art. radialis und ulnaris findet sich nur ein ganz geringer Einriss der Intima, welcher nicht so gross war, dass dieselbe in das Lumen des Gefässes hineinragte.

15. Hulke (Med. Times and Gazette 1876 I. p. 62). Patient, 58 J. alt, wurde am 12. I. 75 von einer Droschke über den linken Arm überfahren. Fractura radii. Einige cm grosse Wunde der Haut und Fascie unter dem Ellbogen. Radiusfraktur wird eingerichtet und in Schienenverband gelegt. Erst drei Tage nachher Gangrän bis an die Schulter. Puls fehlt in der Ulnaris und Radialis, Temperatursteigerung. Amputation verweigert. Am 7. Tag Tod. Befund: Verschiedene Muskeln sind zerrissen. A. brachialis im untern Drittel thrombosiert. Cirkuläre Ruptur der Intima und Media in der Brachialis. Ränder abgelöst und nach innen aufgerollt. Venen verstopft.

16. Mash (Brit. med. journ. 1872 p. 526). Der 38 J. alte Arbeiter fiel aus einem Wagen. Luxatio subcoracoidea. Sofortige Einrichtung. Am 2. Tage starke Schwellung der Schulter. Humerus wieder unter der Cavicula zu fühlen. Abermalige Reposition. Puls der Radialis schwach bemerkbar. Am 3. Tage beginnende Gangrän des Armes, Puls bleibt aus. Amputation wegen Schwäche nicht ausgeführt. Tod am 4. Tage. Es findet sich Fractura capitis humeri et Proc. coracoidei. Intima und Media der Art. axillaris an der Abzweigungsstelle der Art. subscapularis zerrissen und abgelöst.

17. Bérard (Éléments de pathol. chirurg. par Nélaton II p. 368). Als Folge einer Luxatio humeri Zerreissung der Intima und Media der Art. axillaris in ihrem ganzen Umfang. Obliteration des Gefässes. Gangrän mehrerer Finger und endlich Tod des Patienten. Puls in der Radialis und Cubitalis war nach dem Unfall verschwunden.

18. Verneuil (Bullet. de l'acad. de méd. 1872 p. 46). Ein 46 J. alter Eisenbahnbediensteter war am 14. XII. 71 unter einen umgestürzten Wagen gekommen. Schwere cerebrale Erscheinungen. Plötzliches Ausbrechen des Deliriums. Dann Coma. Facialisparalyse rechts. Hemiplegie. Tod nach 6 Tagen. Befund: Carotis interna links thrombosiert, ebenso die Art. profunda cerebri und Fossae Sylvii. Thrombus ist fest und reicht bis zur Carotis communis herab. 2 cm über der Ursprungsstelle findet sich in der Carotis interna eine vollständig cirkuläre Ruptur der Intima

und Media mit glatten Rändern. Dieselben sind 3 mm weit abgelöst. Hier adhäriert der oben erwähnte Thrombus. Weder auf der Oberfläche noch in der Tiefe des Halses findet sich die geringste Quetschung. Im Bereiche der thrombosierten Gefässe ist das Gehirn im Zustande der roten Erweichung.

19. Tillaux (Bull. de la soc. anat. de Paris 1875 p. 398). B. P., 33 J. alt, erlitt 3. Mai 1875 eine Kontusion des Abdomens durch eine Wagendeichsel. Schmerzen in der linken Fossa iliaca. Nach 48 Stunden Schmerzen im ganzen linken Bein, Kribbeln im Fuss, Abnahme der Temperatur, Blässe der Haut. Schwäche des Pulses in der Femoralis. Am 4. Tage Puls verschwunden. Mumificierende Gangrän des Fusses und Unterschenkels, aufsteigend bis zum Oberschenkel. Keine Demarkation. Nach 14 Tagen Amputation oberhalb des Knies. 4 Tage nachher Tod durch Weitergreifen der Gangrän. Arteria iliaca communis und ihre Aeste thrombosiert. In der Mitte derselben Ruptur der Intima und Media, welche eingerollt sind.

20. Th. Bryant (Lancet 1896 I p. 1486). 21jähriger Patient wird von einem Baumstamm auf die Hüfte getroffen. Hüfte und rechte untere Extremität stark gequetscht, Fractura ossis ilei. Pulslosigkeit in den Arterien des Beines. Langsames Eintreten der Gangrän. Nach einem Monat Amputation am Kniegelenk. 11 Tage nachher Tod an Sepsis. Iliaca externa war an der Stelle der Beckenfraktur thrombosiert und die Intima und Media eingerissen und retrahiert.

21. A. Broca (Progrès méd. 1885 2. Ser. t. II p. 276). Patient, 27 J. alt, wurde von einem Eisenbahnwagen überfahren. Komplicierte Fraktur des linken Unterschenkels und Fraktur des Oberschenkels. Haut und Muskeln stark gequetscht. Fuss kalt ohne Puls. Keine Blutung. Amputatio femoris nach 5 Stunden. Tod 30 Stunden nachher. Tibialis posterior 3 cm unterhalb des Ursprungs der Tibialis ant. vollständig zerrissen. Die Enden sind retrahiert und verschlossen. Weiter unten Ruptur der Intima und Media, beide sind eingerollt und 2 cm weit abgelöst. Keine Atheromatose.

b. Fälle ohne anatomischen Nachweis der Ruptur.

22. Stromeyer (Maximen der Kriegsheilkunst p. 130). In einem Falle von subkutaner Fraktur in der Mitte des Oberarms durch Hinübergehen eines Wagenrades wurde am 2. Tage wegen beginnender Gangrän des Vorderarmes die Amputation des Oberarmes gemacht. Bei der Untersuchung fand sich die Arteria brachialis, soweit das Rad sie gequetscht hatte, mit einem festen Fibringerinnsel angefüllt.

23. Hawkins (Lancet 1850 II p. 396). Bei einem Manne von 28 Jahren, der durch Ueberfahrung eine offene Fraktur im mittleren Drittel des Oberarms erlitten hatte, begann sich alsbald Gangrän zu entwickeln, so dass am 5. Tage amputiert werden musste. Die Arteria brachialis fand sich durch ein festes Coagulum verstopft.

24. Osthoff (Vereinsblatt der Pfälzer Aerzte; Frankenthal 1891 VII p. 19). J. K., 35 J. alt, wollte seine durchgehenden Pferde zurückhalten, indem er das Leitseil über den rechten Oberarm geschlungen hatte, wurde aber zu Boden geschleudert und über die Brust überfahren. Rippenfraktur. Am Arm geringfügige Hautschürfungen. Tags darauf Lähmung des rechten Armes. Am 7. Tage Beginn der Gangrän der Hand und des Vorderarms. Man fühlte einen harten Strang in dem Verlauf der Art. brachialis. Nach $3^1/_2$ Wochen Demarkation und Amputation des Vorderarms. Radialis und Ulnaris thrombosiert. Heilung. Berichterstatter nimmt als sicher eine Zerreissung der Intima der Arteria brachialis als Ursache der Gangrän an.

25. Nicaise (Décaye, Thèse de Paris 1879). Ein 30jähriger gesunder Mann wird über die Mitte des rechten Oberschenkels überfahren. Sofort starke Anschwellung und Gefühllosigkeit des Beins, keine Pulsation am Unterschenkel. Amputation verweigert. Hohe Unterbindung der Femoralis wegen Verdachts auf Totalruptur. Nach 17 Tagen Abtragung des gangränösen Teils bis zum Knie. Abwesenheit jeglichen Blutergusses. Art. und Vena femoralis in der Ausdehnung von 10 cm thrombosiert. Später Abtragung des Femur.

26. Richet (Bull. de la soc. de chirurgie de Paris 1862 p. 176). Sehr kräftiger 52 J. alter Mann wurde durch einen schwer beladenen Wagen über den Oberschenkel überfahren. Arterien atheromatös. Nach 12 Tagen Gangrän bis über das Knie. Femoralis pulsierte hoch oben noch, weiter unten nirgends Pulsation. Amputation wegen Schwäche nicht ausführbar. Tod. Thrombose der Arteria femoralis bis zur Mitte des Oberschenkels. Venen nicht obliteriert.

27. Stromeyer (l. c.). Einem jungen Offizier riss eine Kanonenkugel bei Friedrichsstädt ein Stück Haut von der Grösse einer Hand von der Mitte des rechten Oberschenkels weg, mit einem Teil des M. sartorius und Rectus femoris. Keine Blutung. In den ersten 4 Tagen Cirkulation ungestört. Am 6. Tage war das Bein gefühl- und bewegungslos und kalt. Nach weiteren 6 Stunden Tod an Sepsis. Gefässe nicht untersucht.

27a. Burr (Transact. of the medic. society of state of New-York 1873). In einem Falle von Bruch des Oberschenkels musste wegen Gangrän des Unterschenkels die Amputation vorgenommen werden. Die Arteria femoralis fand sich an der Bruchstelle durch einen Thrombus verschlossen.

28. Broca (Bull. de la soc. de chirurgie de Paris 1862 p. 176). Patient, 43 J. alt, wurde am 9. III. 62 von einem Wagen über den linken Oberschenkel überfahren. Starke Quetschungen und grosse Blutung. Knochen gequetscht. Gangrän des Fusses und Unterschenkels. Demarkation nach 17 Tagen 9 cm unterhalb des Knies. Amputatio cruris. Nach drei Wochen fühlt man eine Kollaterale über dem Condylus internus pulsieren. Nach vier Wochen Tod an Tetanus. Vena poplitea und femoralis thrombosiert. Arteria poplitea bis in die Femoralis hinein ebenfalls oblite-

riert, darüber Abgang mehrerer Kollateralen.

29. Brümmer (Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1891 S. 427). Reservist H. bekam einen kräftigen Hufschlag gegen die Unterbauchgegend dicht oberhalb des Lig. Poupartii. Schmerzen im Unterleib. Keine äusseren Verletzungen. Am 9. Tage nach der Verletzung begann Gangrän des Fusses. Art. femoralis pulsiert nur schwach, am andern Tag keine Pulsation mehr. Femoralis bildet einen harten Strang. Demarkation in der Linie des Chopart'schen Gelenks, 12 Wochen nach der Verletzung Pirogoff'sche Amputation. Keine Pulsation. Heilung.

30. Holt (Lancet 1851 II p. 59). Ein 47jähriger Mann hatte sich durch Ueberfahrung einen subkutanen Splitterbruch an der Grenze des oberen Drittels des Oberarmes zugezogen; am 3. Tage Gangrän. Exartikulation der Schulter. Die A. axillaris fand sich an der Frakturstelle durch einen Thrombus verschlossen.

31. Merkel (Münch. med. Wochenschrift 1887 Nr. 24). Kunigunde Z. fiel am 23. I. 87 auf den rechten Vorderarm. Fractura radii, Luxatio manus. Heftige Repositionsmanöver, durch Bauern ausgeführt. Am 3. Tag Beginn der Gangrän der Hand. Demarkation in der Höhe des Capitulum ulnae. Amputation des Vorderarms. Splitterfraktur des Radius und der Ulna. Gefässe nicht untersucht wegen der vorgeschrittenen Gangrän. Ursache Kompression der Gefässe durch Splitter oder Thrombose.

B. Fälle von Ruptur der inneren Arterienhäute mit Ausgang in Heilung.

32. Lawson (Lancet 1894 II. p. 1277). 9jähriger Junge fiel am 23. XI. 93 vom Pferd auf die ausgebreitete Hand und Arm. Lösung der unteren Humerusepiphyse. Bedeutende Narbe, schmerzhafte Schwellung am Ellbogengelenk. Pulsation in der Radialis und Ulnaris unbestimmt, das eine Mal fehlend, das andere Mal schwach vorhanden, kehrt in der Radialis am nächsten Tag wieder. Nach 14 Tagen allmähliches Schwinden der Geschwulst. Heilung.

33. Bryant (l. c.). 5jähriger Knabe fiel die Treppe herab auf den Ellbogen. Lösung der unteren Humerusepiphyse. Luxation des Vorderarms nach rückwärts. Nach der Reposition keine Pulsation. Suspension. Nach 24 Tagen kehrt Pulsation in der Radialis wieder zurück. In der Arteria brachialis unter der Verletzung nie Pulsation, man fühlt deutlich die Verschliessung der Arterie.

34. Erichsen (Science and art of surgery 1853). Patient mit einer Quetschwunde der Achsel, entstanden durch einen Fall über Eisenbahnschienen. Zwei Tage lang stellte sich keine Veränderung in der Cirkulation des Armes ein, aber nach dieser Zeit hörte die Pulsation in der A. radialis auf.

35. Horteloup (Bull. de la soc. de chirurgie 1876 p. 687). 60jähr. Mann fiel eine Leiter herab. Fraktur der Clavicula, Quetschung der

Schulter. Am andern Tag Pulsation in Brachialis und Radialis vorhanden. Tags darauf Schmerzen und Kribbeln in der Hand; am 3. Tage Hand bläulich, kein Puls in der Cubitalis und Radialis. Nach zwei Monaten hatte sich die Hand wieder erholt, keine Pulsation in Arm und Vorderarm, aber in einer Kollateralarterie des Zeigefingers und Daumens zu fühlen. Nach 8 Monaten wieder Pulsation in der Brachialis und Radialis vorhanden, aber schwach.

36. Lawson (l. c.). Ein kräftiger Mann wurde von einer Droschke am 7. I. 94 über beide Arme und über die Brust überfahren. Schmerzen im linken Arm. Bedeutende Schwellung und Quetschung in der Ellbogengegend. Ruptur des M. biceps links. Ueber dem Gelenk kleine Risswunde, aus der venöses Blut sickert. Keine Pulsation am Handgelenk, ebensowenig in der Brachialis. Arm links kälter. Haut blass. Nach zwei Tagen Radialpuls wieder schwach, verschwindet aber wieder langsam. Schmerzhaftigkeit und Schwellung lassen nach. Nach 20 Tagen kein Brachialpuls, Radialpuls schwach. Nach 4 Wochen Puls ebenso. Geschwulst verschwunden.

37. Bryant (l. c.). 43jährige Frau wurde am 31. X. 87 überfahren von einem Wagenrad. Fraktur des Humerus, Abwesenheit der Pulsation in der Brachialis mit ihren Aesten. Heilung. 14 Wochen nach dem Unfall schwache Pulsation in der Radialis. Brachialis war andauernd verschlossen.

38. Boyart (l. c.). 16jähriger Bursche wurde am 29. V. 73 über dem Ellbogen überfahren. Fract. humeri supracondylica. Zwei Quetschwunden am Ellenbogen mit Freilegung des Condylus internus und Olecranon. Keine Pulsation unterhalb der Mitte der Brachialis. Schiene. Suspension. Heilung schnell. Pulsation kehrte in die Brachialis niemals zurück, doch nach einigen Monaten in die Ulnaris und Radialis. Intima und Media der Brachialis wahrscheinlich zerrissen.

39. Bimbenet (l. c.). Der 37 J. alte Arbeiter wurde am 14. V. 64 vom Rade eines leicht beladenen Wagens über den linken Arm überfahren. Beträchtliche Schwellung, ausgedehnte Sugillationen. Kleine Quetschwunde der Haut am Oberarm, ebenso in der Ellenbeuge. Geringe Blutung. Sensibilität intakt. Splitterfraktur des Humerus. Radial- und Cubitalpuls fehlen. Hand wenig kälter. Nach 10 Tagen Spannung vermindert. Radialpuls kann schwach gefühlt werden. Später Schwellung vollständig verschwunden.

40. Cusco (Gaz. des hôpit. 1864 p. 362). 24 J. alter Eisenbahnbediensteter brachte den Arm zwischen zwei Puffer. Kleine Quetschwunde am innern Rand des Biceps, aussen ebenfalls. Blutung gering. Humerus intakt. Glied kalt. Sensibilität abgestumpft. Puls fehlt in der Cubitalis und Radialis, ebenso in der Brachialis unterhalb der Wunde. Am andern Tage war Wärme wiedergekehrt. Nach 4 Monaten leichte Pulsation in der Radialis.

41. Bryant (l. c.). 32 Jahre alter Mann kam zwischen die Puffer zweier Wagen. Keine Fraktur. Starke Schwellung, Sugillation von der Hand bis zur Achsel. Keine Pulsation, kein Arteriengeräusch in irgend einer Arterie des Armes. Arm kalt. Leichte Suspension. Geschwulst verschwand nach und nach. In 3 Wochen kam Pulsation in der Radialis wieder. In 6 Wochen war der Arm wieder brauchbar. Pulsation war in der Brachialis nie zu fühlen.

42. Défrance (l. c.). 52jähriger Mann sucht mit der Hand hinter dem Rücken einen Gegenstand in seiner Tasche und fühlt dabei einen heftigen Schmerz im Schultergelenk, und ein Gefühl der Lähmung in der Hand und im Vorderarm. Einige Tage nachher konnte man keine Pulsation im Vorderarm nachweisen, sie kehrte in der Folge jedoch wieder zurück. Aber wenige Tage darauf trat plötzlich ein ähnlicher Unfall ein, und die Pulsation zeigte sich nicht mehr im Vorderarm. Nach Verlauf einiger Wochen starb Patient an einer andern Krankheit. Bei der Untersuchung der Gefässe fand man die Arteria axillaris am Schultergelenk obliteriert. Unmittelbar darunter schien die Tunica intima durch einen scharfen Rand sich zu begrenzen, man sah sie ebenso mit einem scharfen Rande endigen.

43. Leflaive (Union méd. 1884 3. Ser. t. 38 Nr. 127 p. 397). 30 J. alter Mann erhielt am 3. III. 84 durch ein grosses Stück Holz einen Schlag gegen die linke Schulter, der ihn zu Boden warf. Beim Fallen schlug er den Kopf auf eine Eichenbohle, 2 Stunden bewusstlos. Rippenfraktur. Kopfwunde. Linker Arm ist motorisch und sensibel gelähmt. Schulter zeigt keine besonderen Verletzungen. Puls fehlt in der Axillaris und ihren Aesten, zu fühlen ist er unter der Clavicula. Kein Oedem, keine Kälte des Armes, wenig Blässe. Nach 10 Tagen findet man im Verlauf der Axillaris einen harten Strang. Puls, Motilität und Sensibilität im Arm nie wieder gekommen.

44. Bimbenet (l. c.). Patient, 26 Jahre alt, erlitt eine Luxatio humeri subcoracoidea. Repositionsversuche, von 10 Männern ausgeführt, vergeblich. Nach 75 Tagen allgemeine Schwellung der oberen Extremität. Muskeln des Armes gelähmt. In der Achselhöhle fühlt man den Humeruskopf bedeckt mit Nervenstämmen. Kräftiger Druck an dieser Stelle ruft Schmerzen an verschiedenen Stellen des Armes hervor. Ausserdem kann man die Arteria axillaris von der Clavicula bis zum Humeruskopfe fühlen, darunter keine Pulsation. Man findet eine ziemlich entwickelte subkutane Arterie, welche von der Arteria acromio-thoracica zu kommen schien.

45. (Derselbe). Pat. fiel auf die Schulter. Luxation. Erste Repositionsversuche ungenügend. Der Arm wurde fest an die Brust fixiert mittels Binden. Einige Tage nachher wurde Abwesenheit des Radialpulses bemerkt. Der Verband wurde abgenommen, Puls kam nicht wieder. Einige Jahre darauf starb Patient, und es zeigte sich Fractura colli humeri und Obliteration der Arteria axillaris in der Höhe der Fraktur.

46. Lawson (l. c.). Patient, 18 Jahre, wurde am 13. IX. 94 zwischen Drehscheibe und Wand gepresst und erlitt Quetschungen am oberen Teil des rechten Oberschenkels. Keine Geschwulst. Keine Verfärbung. Bewegung wenig behindert. Rechtes Bein kälter. Keine Pulsation in der Femoralis und ihren Aesten. Anderen Tags Bein warm, nach 2 Tagen wieder freie Beweglichkeit, nach 14 Tagen Puls schwach in der Dorsalis pedis zu fühlen. Nach 3 Wochen Puls in der Tibialis postica.

47. Heath (Lancet 1871. p. 117). Patient, 33 Jahre alt, kam zwischen die Puffer zweier Eisenbahnwagen. Linke Leiste erfüllt von einem dunkelgefärbten Tumor, über der Femoralis eine kleine Wunde. Haut gerötet. Linkes Glied kälter als rechts. Keine Pulsation in dem Tumor noch in den Arterien darunter. Oedem des Beines bis über das Knie. 8 Tage später allmähliche Besserung. Tumor zusammengeschrumpft, Oedem verschwunden. Art. iliaca externa pulsierte über dem Rande des Beckens, weiter unten keine Pulsation, selbst nach 8 Wochen nicht.

48. Bryant (Lancet 1881. II. p. 88). Th. S., 35 Jahre alt, wurde am 20. V. 80 von einem beladenen Kohlenwagen überfahren. Tags darauf unter dem Ligamentum Poupartii weiche, elastische Geschwulst ohne Pulsation, wenig druckempfindlich. Glied ziemlich kalt. Keine Pulsation in den Arterien. Motilität frei. Keine Fraktur des Beckens. Nach einigen Tagen Glied wieder warm. Geschwulst geht zurück. Nach 10 Tagen Geschwulst umschrieben, sehr hart. Keine Pulsation. Nach 5 Wochen Pulsation in der Poplitea, Tibialis postica und ein wenig in der Femoralis.

49. Bryant (Lancet 1885. II. p. 65). W. H., Kutscher, 17 Jahre alt, wird am 5. XI. 84 von einem zwei Tonnen schweren Wagen überfahren. Rechtes Bein gequetscht. Grosse, elastische Geschwulst in der Kniekehle ohne Pulsation, keine Pulsation in den Arterien des Unterschenkels. Fuss kalt. Geschwulst nimmt am anderen Tag zu. Nach 18 Tagen ist die Verfärbung in der Kniekehle verschwunden, man fühlt nur noch einen harten Knoten in der Grösse eines kleinen Eies.

50. Bryant (Lancet 1885. II. pag. 65). Fuhrmann, 35 Jahre alt, wurde am 14. VII. 84 über den Schenkel überfahren. Rechtes Bein stark gequetscht und geschwollen von der Mitte des Oberschenkels bis zur Mitte der Wade. Fuss kalt. Fract. fibulae im oberen Drittel. Nach 2 Tagen Tibialis postica nicht pulsierend. Nach mehreren Monaten fehlt die Pulsation immer noch in der Arteria tibialis postica und der Dorsalis pedis rechts.

51. Bryant (Lancet 1896. I. pag. 1486). Pat., 32 Jahre alt, empfand bei der Arbeit bei Streckung des Knies einen plötzlichen Schmerz in der Kniekehle und einen klappernden Klang. Keine Pulsation. Leichte Suspension. Nach wenigen Tagen geht die Geschwulst zurück. Heilung. Keine Pulsation in den Blutgefässen.

52. (Derselbe). Patient, 26 Jahre alt, kam am 29. VI. 75 mit einer Quetschung des Abdomens vom Nabel abwärts bis zum Lig. Pou-

partii infolge einer Ueberfahrung. Abwesenheit der Pulsation in der rechten Femoralis und Iliaca externa. Kälte und Gefühllosigkeit des rechten Fusses. Leichte Suspension. Am 4. Tage kam Wärme in den Fuss zurück, und es wurde schwache Pulsation in der Art. tibialis antica gefühlt. Am 7. Tage war das ganze Glied warm. In 5 oder 6 Wochen war das Glied wieder hergestellt, obwohl die Pulsation nicht so stark war als auf der gesunden Seite.

53. (Derselbe). 53jähriger Mann fiel vom Pferde und unter das Pferd. Becken sehr schmerzhaft, ebenso das rechte Bein, welches kalt und gefühllos ist. Schwellung des Scrotums und des unteren Abdomens. Rechtes Bein kalt, pulslos und geschwollen. Keine Pulsation in der Iliaca externa. Allmähliche Besserung. Nach 6 Wochen Pulsation in den Tibiales. Pulsation war nie in der Iliaca externa oder Femoralis zu fühlen.

54. Mitchell Banks (Internat. Kongress zu London. Centralbl. für Chirurg. 1881. Nr. 38). Der 30 Jahre alte Seemann fiel durch eine Luke in den Laderaum eines Schiffes. Nach 6 Wochen: rechter Vorderarm und Hand ödematös. Sensibilität an der Hand und teilweise am Vorder- und Oberarm erloschen. Arm vollständig gelähmt. Nirgends Pulsation. Harte, wallnussgrosse Geschwulst über dem äusseren Rand der Clavicula. Nur der Deltoideus reagiert auf den Strom. Nach weiteren 4 Wochen Incision längs der Clavicula und längs des äusseren Randes des Sternocleidomastoideus. Die Geschwulst zeigte sich entstanden durch Ruptur der Intima und Media der Portio clavicularis der Subclavia mit nachfolgender Thrombose. An der Stelle des Plexus brachialis ein dünner Strang. Der Plexus wahrscheinlich im Ganzen losgerissen und bis unter die Clavicula herabgezogen. Heilung der Operationswunde per primam.

C. Fälle von Ruptur der inneren Arterienhäute mit Ausgang in Tod durch anderweitige Verletzungen.

55. Bryant (Lancet 1896. I. pag. 1486). Ein 14jähriger Knabe wurde über das Abdomen überfahren. Er starb wenige Stunden nachher. Wirbelzertrümmerung, Zerreissung des Jejunums, Leberverletzungen. In der Höhe des Abganges der Arteria mesenterica inferior war die Intima der Aorta 1/2 Zoll lang quer durchrissen.

56. Lawson (l. c.). Patient, 60 Jahre alt, fiel am 3. V. 94 vom Bock eines Wagens. Quetschungen am Rücken. Fraktur der 11. und 12. Rippe beiderseits. Rechtes Bein gefühllos, gelähmt und kälter als links. Fehlen der Pulsation in der Arteria femoralis rechts. — 5. V. Tod: Ruptur der Leber und der Niere. Aorta abdominalis zeigt einen Querriss über dem Abgang der Arteria renalis. Die Zerreissung umfasst Tunica intima und Media, welche ebenda atheromatös waren. 1/2 Zoll unterhalb war ein zweiter Querriss 1/2 Zoll lang. Davon wieder 1/2 Zoll unterhalb ein dritter Riss in der Intima, 3/4 Zoll lang. 1 Zoll weiter abwärts vollständige Querruptur der Aorta. Intima und Media, 2 Zoll nach innen

aufgerollt, verschlossen das Lumen, weisser Thrombus an der Stelle der Teilung in die Iliacae. Beide Iliacae und ihre Aeste unverletzt, aber atheromatös.

57. Holmes (Transact. of the pathol. soc. of London. XII. 1860). Patient, 54 Jahre alt, stürzte vom Pferd auf den Kopf. Fiel entweder auf die ausgestreckte linke Hand oder wurde vom Pferd an die Schulter geschlagen. Schädelfraktur am Hinterhaupt. Im linken Arm Puls bei der Aufnahme deutlich, langsam und schwach. 2 Stunden nach dem Unfall links kein Puls mehr in der Radialis und Brachialis. In der Axillaris ist Puls zu fühlen. Puls hört auf am unteren Rand der Achselhöhle. Keine äussere Verletzung. Tod nach 6 Tagen infolge des Schädelbruchs. Befund: nur wenig Blut in dem Zellgewebe, kein grösseres Gefäss zerrissen. Arteria axillaris normal über der getroffenen Stelle, unten schwarz und geschwollen. Beim Aufschneiden zeigt sich, dass die Intima und Media quer zerrissen, $^1/_2$ Zoll abgelöst und in das Lumen des Gefässes hinein aufgerollt waren, welches dadurch verschlossen wurde. Roter Thrombus erfüllte die lädierte Stelle.

58. Bowlby (Transact. of the pathol. soc. of London 1891. p. 79). Patientin, 60 Jahre alt, wurde überrannt auf der Strasse. Fraktur einiger Rippen und der rechten Clavicula. Rechte obere Extremität kalt, weiss und pulslos. Tod am folgenden Tage. Das Glied war vorher wieder wärmer geworden. Der untere Teil der rechten Subclavia war in der Länge von ca. 1 Zoll weich und abgeplattet. Beim Aufschneiden findet sich: Arterienwände gesund. Der erweichte Teil ist von Blutgerinnseln verschlossen. Bei der Entfernung derselben fand sich, dass das Lumen der Arterie auf der distalen Seite der erweichten Stelle von der zerrissenen Intima und Media verschlossen war. In der Mitte der Subclavia waren Intima und Media glatt geteilt wie bei einer Ligatur. Centralwärts waren Intima und Media nicht abgelöst, während sie peripher mehr als 1 Zoll weit vollständig von der Adventitia abgelöst, invaginiert und wie ein Pfropf in die Arterie hineingeschoben waren, so dass der untere Teil der Subclavia verstopft war. Auf der rauhen Fläche der entblössten Adventitia war Blut coaguliert.

59. Bryant (Lancet. 1896. I. p. 1486). Patient, 20 J. alt, kam am 17. VII. zwischen die Puffer zweier Wagen. Elastische, nicht pulsierende Geschwulst über dem rechten Lig. Poupartii. Keine Pulsation in der rechten Femoralis und ihren Aesten. Rechter Fuss kalt; heftiger Schmerz unter dem rechten Knie. Tod nach 36 Stunden. In der rechten Iliaca externa waren die inneren Häute zerrissen und einwärts gerollt. Die Tunica externa war intakt.

60. Wallmann (Oesterreich. Zeitschr. für prakt. Heilkunde 1858. Nr. 6). Dragoner, wurde am 20. XI. 57 von einem Pferde in die rechte Inguinalgegend geschlagen. Die äusseren Bedeckungen zeigen keinerlei Verletzungen. Unter den Zeichen einer heftigen Peritonitis geht Patient

am 27. XI. zu Grunde. Die Sektion ergab, ausser einer Perforationsperitonitis, bei Eröffnung der rechten Arteria cruralis an der Stelle, wo sie unter dem Lig. Poupartii hervortritt, eine Zerreissung der Intima und Media, und zwar fehlten sie in einer Länge von 11 mm in der ganzen Peripherie des Gefässes, so dass die Adventitia hier allein die innere Wand bildete, hier war sie auch mit Blutgerinnseln bedeckt. Die die Arterie begleitende Vena cruralis war an der entsprechenden Stelle missfarben. Beim Aufschneiden derselben fand sich an der der Arterienwand zugekehrten Seite ein erbsengrosses, der inneren Arterienwand lose adhärierendes Gerinnsel; ein Riss in der Intima der Vene konnte nicht nachgewiesen werden.

61. Farabeuf (Bull. de la soc. de Paris 1866. p. 6). Komplicierte Unterschenkelfraktur. Tod nach 7 Tagen. Flötenschnabelfraktur. Die Arteria tibialis postica reiten auf dem Fragment. Die beiden inneren Häute sind zerrissen, Adventitia allein intakt.